

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-325134

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 29/18			G 0 1 N 29/18	
	33/483		33/483	E
	33/493		33/493	B
// G 0 1 N 33/48			33/48	G

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)

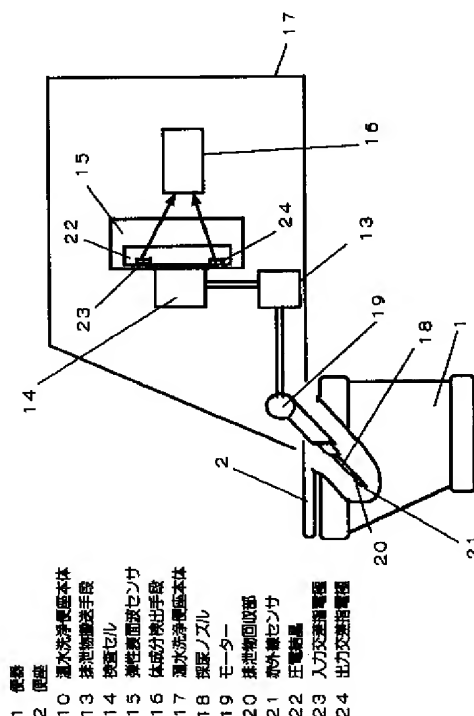
(21)出願番号	特願平8-142499	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成8年(1996)6月5日	(72)発明者	中西 圭子 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	田中 栄一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	松中 雅彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 生体成分検査装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は生体排泄物中の生体成分の測定に関するもので、試験紙などの検査手段の検査の都度、検査手段の点検、供給をする必要がなく、検出精度を向上させる。

【解決手段】 表面を金属膜により被覆した圧電結晶22の一端に入力交差指電極23、他端に出力交差指電極24を設け、これら交差指電極23、24の間を生体成分吸着膜により被覆した弾性表面波センサ15を用い、表面弾性波の伝搬速度の変化から生体成分を検査する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】生体からの排泄物を収納する検査セルと、前記検査セルに設けた弾性表面波センサと、前記弾性表面波センサの表面弾性波の伝搬速度変化から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段とを備えた生体成分検査装置。

【請求項2】弾性表面波センサが、圧電結晶と、前記圧電結晶の表面に蒸着した金属膜と、前記圧電結晶の一端に設けた入力交差指電極と、前記圧電結晶の他端に設けた出力交差指電極と、これら入力交差指電極と出力交差指電極との間を被覆した生体成分吸着膜とを備えた請求項1記載の生体成分検査装置。

【請求項3】弾性表面波センサが、圧電結晶と、前記圧電結晶の表面に蒸着した金属膜と、前記圧電結晶の一端に設けた2つの入力交差指電極と、前記圧電結晶の他端に設けた2つの出力交差指電極と、一方の入力交差指電極と出力交差指電極との間を被覆した生体成分吸着膜とを備えた請求項1記載の生体成分検査装置。

【請求項4】生体からの排泄物を収納する検査セルと、生体成分吸着膜を表面に被覆した金属膜を蒸着し、前記検査セルに設けたプリズムと、前記検査セルおよび前記プリズムを回転させる回転ステージと、前記プリズムに光を照射する発光部と、前記プリズムに照射された光の反射光を測定する受光部と、受光部で測定した反射光と前記回転ステージの回転角度から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段とを備えた生体成分検査装置。

【請求項5】生体成分吸着膜組成溶液を貯溜する溶液タンクと、金属膜表面に生体成分吸着膜を被覆する膜被覆手段とを備えた請求項1から4のいずれかに記載の生体成分検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭での日常生活環境において、生体排泄物中の生体成分を測定する生体成分検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】家庭での日常生活環境において、生体排泄物中の成分を測定することは、成人病疾患などの早期発見および予防につながり、非常に重要なことになってきている。

【0003】従来において、トイレで尿中の尿糖、尿蛋白、潜血、ウロビリノーゲン等の検尿検査を行う生体成分検査装置としては、尿を自動的に採取し、試薬を含浸させた試験紙もしくは液状試薬と尿を反応させ、発色の度合、すなわち吸光度を測定し、検査結果をICカードなどに記録するものであった。

【0004】また、一部糖尿病疾患患者などが家庭での疾患管理を目的とした生体成分検査に使用するものとして、尿検査用の試験紙が使用されている。健康に不安を

感じてはいるが、病院に行くほどの状態ではないと思っている人が検査する時には、毎日検査を行わないため、それほど多くの試験紙を使用する必要がなく、また、試験紙は保管期間に制約があるため、購入した日に検査し、その後保管期間が過ぎたものは、廃棄する場合が多かった。その結果として、家庭での検査を継続的に行うことが難しくなり、試験紙購入の煩わしさなどが、日常生活環境における生体成分検査の普及を阻害する原因になるという問題点があった。

10 【0005】そこで、試験紙などの検査手段を検査の度ごとに補給をする必要がないように、便器から尿を採取して再び便器に戻す循環経路に尿中の特定成分の分析を行うバイオセンサを組み込んだ分析装置を配置した生体成分検査装置が提案されている（例えば、特開平6-58929号公報参照）。

【0006】また、採取した尿サンプルのグルコース成分の濃度に応じた電気信号を、ポーラログラフ・セルより出力し、演算回路よりグルコース含有量を演算する生体成分検査装置（例えば、特開平7-198678号公報参照）、またグルコース酸化酵素を固定化した電極により尿糖濃度を検出する生体成分検査装置（例えば、特開平6-23006号公報参照）などが提案されている。

【0007】従来の生体成分検査装置の一例を図7に基づいて以下に説明する。図7において、1は便器、2は便座、3は便座2に設けた採尿ノズル、4は便蓋、5は便蓋4に設けた緩衝液タンク、6は採尿ノズル3および緩衝液タンク5からの液体を、生体成分検査を行うセル7に搬送する搬送手段、8はセル7に設けた参照電極、9はセル7に設けたグルコースオキシダーゼ酵素固定化膜を担持した作用電極、10はセル7に設けた対極、11は参照電極8、作用電極9および対極10の電位差より尿中のグルコース量を演算する演算手段である。

【0008】上記構成において、便座2に着座した状態で生体から排泄された尿や便などの生体排泄物より尿を採尿ノズル3で回収し、この採尿ノズル3で回収した尿と、緩衝液タンク5の緩衝液とを搬送手段6によりセル7に搬送する。

【0009】セル7に搬送された尿にグルコースが含まれていると、グルコースオキシダーゼ酵素固定化膜を担持した作用電極9の表面で、グルコースがグルコースオキシダーゼの作用により酸化され、グルコースの量に応じて、参照電極8と対極10との間に電位差が生じる。グルコースオキシダーゼの作用による電位差から演算手段11で尿中のグルコース量を演算するものである。

【0010】緩衝液としては、蒸留水を主成分とし、リン酸水素カリウムやリン酸水素ナトリウム等のpH調節剤および塩化カリウムなどの塩素イオン強度調節剤や防腐剤を添加している。

50 【0011】また、物理的検出方式で蛋白濃度を検出す

る尿成分検査装置としては、発光部と受光部を設け、発光部より、特定波長の光を採取した尿に照射し、受光部で透過光を測定することにより、尿の吸光度を計測して尿中の蛋白質濃度を検出するものがある（例えば、特開平2-27264号公報参照）。

【0012】また、圧電結晶を伝搬する表面弾性波（以下SAWという）については、「電子情報通信学会論文誌」、C-I I、VOL. J78、NO. 1（1995）に掲載された「すべり弾性表面波センサを用いた液体試料の識別（塩川、近藤）」に、SAWセンサによる液体試料の計測についての報告がなされている。

【0013】また、ある条件で金属と誘電体の境界面で励起される電子の疎密波である表面プラズマ共振（以下SPRという）については、「OME」89-22（1989）に掲載された「SPRを用いたバイオセンサの研究（孫ら）」に、SPR現象をバイオセンサに応用した蛋白質の計測についての報告がなされている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のグルコース酸化酵素を固定化した作用電極9を用いる生体成分検査装置にあっては、酵素反応がpHの影響を受けるため、検査の度に緩衝液を供給する必要があるため、グルコース酸化酵素の活性が検出感度に著しく影響するため、ベースラインのドリフト、電極応答速度の低下、測定感度の低下が起り、定期的に標準溶液を添加して酵素の活性をチェックしなくてはならないという問題点があった。また、温度の上昇などによっても酵素が失活するため、酵素を固定化した作用電極9の保管が困難であり、使用回数に制限があるという問題点もあった。

【0015】また、尿の吸光度により尿中の蛋白質濃度を検出する場合、各成分に対する特異性が低く、測定精度が悪いという問題点があった。

【0016】さらに、SPRを応用して生体排泄物中の生体成分を計測することは実施されていない。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、本発明は、生体からの排泄物を収納する検査セルに設けた弾性表面波センサの表面弾性波の伝搬速度の変化から、排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段を備えることとしている。

【0018】そして、検査セルに収納された生体からの排泄物中の生体成分を弾性表面波センサによる表面弾性波の伝搬速度変化から検出することにより、検査精度が向上し、検査手段などを検査の度毎に点検、供給することが不要となる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明は、生体からの排泄物を収納する検査セルと、この検査セルに設けた弾性表面波センサと、この弾性表面波センサの表面弾性波の伝搬速度変化から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手

段とを備えたものである。

【0020】そして、生体からの排泄物を検査セルに収納し、検査セルに収納された排泄物中の生体成分を、弾性表面波センサによる表面弾性波の伝搬速度変化によって検出すると、表面波は波の持つエネルギーが、表面からその波の波長レベルの範囲に局在しているため、この波の伝搬には表面上の媒質の変化が強く影響して、表面弾性波の伝搬速度変化から排泄物中の生体成分濃度を検出することが出来る。

【0021】また、弾性表面波センサは、圧電結晶と、この圧電結晶の表面に蒸着した金属膜と、前記圧電結晶の一端に設けた入力交差指電極と、この入力交差指電極と組になるように圧電結晶の他端に設けた出力交差指電極と、これら入力交差指電極と出力交差指電極間を被覆し、排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜とを備えたものである。

【0022】金属膜を蒸着した圧電結晶の表面を伝搬する入力交差指電極による表面弾性波の伝搬は、金属膜により入力交差指電極と出力交差指電極とが短絡しているため、媒質の電気的な影響、すなわち排泄物の導電率や温度などの影響を受けることがなく、媒質の機械的な影響のみを受けることになる。そこで入力交差指電極と出力交差指電極との間に被覆した生体成分吸着膜に排泄物中の生体成分が吸着されることにより、表面弾性波の伝搬する領域に機械的な変化が起り、表面弾性波の伝搬速度が変化するので、生体成分濃度が検出できる。

【0023】また、弾性表面波センサは、圧電結晶と、この圧電結晶の表面に蒸着した金属膜と、前記圧電結晶の一端に設けた2つの入力交差指電極と、前記圧電結晶の他端に2つの入力交差指電極と組になるよう設けた2つの出力交差指電極と、一方の組の入力交差指電極と出力交差指電極との間を被覆した排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜とを備えたものである。

【0024】粘性率や粘弾性など排泄物の特性による表面弾性波の伝搬速度への影響は、入力交差指電極と出力交差指電極との間を、排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜により被覆した場合と、金属膜のみの場合とでは表面弾性波の伝搬速度に差が生ずるため、入力交差指電極と出力交差指電極との間の表面弾性波の伝搬速度変化の差分をとることで、粘性率や粘弾性の影響を取り除いた生体成分濃度を検出することが出来る。

【0025】また、生体からの排泄物を収納する検査セルと、排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜を表面に被覆した金属膜を蒸着し、前記検査セルに設けたプリズムと、前記検査セルおよび前記プリズムを回転させる回転ステージと、前記プリズムに光を照射する発光部と、前記プリズムに照射された光の反射光を測定する受光部と、この受光部で測定した反射光と前記プリズムに照射された光の反射率と回転ステージの回転角度から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段とを備

えたものである。

【0026】そして、検査セルに収納された排泄物中の生体成分は、プリズムの金属膜上に被覆した排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜の表面に吸着される。生体成分が吸着することで、金属膜と生体成分吸着膜の境界面で、表面プラズマ共振を励起するプリズムに入射する光の入射角度が変化する。表面プラズマ共振が励起された時、プリズムに入射した光の反射光エネルギーは減衰されるので、回転ステージを回転させ、プリズムに入射した光の反射率が最小になる時の回転角度により、生体成分を検出することが出来る。

【0027】さらに、生体成分を吸着する生体成分吸着膜の組成溶液の溶液タンクと、金属膜表面に生体成分を吸着する生体成分吸着膜を被覆する膜被覆手段とを備えたものである。

【0028】そして、膜被覆手段により、溶液タンクの生体成分を吸着する生体成分吸着膜の組成溶液に金属膜を含浸させることで金属膜上に生体成分吸着膜を被覆することが出来る。

【0029】以下、本発明の実施例について図1ないし図6を参照して説明する。

(実施例1) 図1は、本発明の実施例1における生体成分検査装置の概略図を示すものである。

【0030】図1において、1は便器、2は便座、13は生体からの排泄物を回収する排泄物回収手段(図示せず)で回収した排泄物を検査セル14に搬送する排泄物搬送手段、14は成分検査を行う検査セル、15は生体排泄物中の生体成分を検出する弾性表面波センサ、16は弾性表面波センサ15でのSAWの伝搬速度の変化から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段、17は温水洗浄便座本体である。

【0031】排泄物回収手段は、採尿ノズル18と、この採尿ノズル18を前後左右に駆動するモーター19と、採尿ノズル18の先端に設けられた排泄物回収部20と、採尿ノズル18の先端に設けられた赤外線センサ21とで構成されている。

【0032】弾性表面波センサ15は、圧電結晶22と、この圧電結晶22の表面の一端に設けた入力交差指電極23と、他端に設けた出力交差指電極24とで構成されている。

【0033】上記構成により、便座2に着座した状態で生体から排泄された尿や便などの生体排泄物の温度を赤外線センサ21で検出することにより、排泄物の落下位置を検知する。モーター19によって採尿ノズル18を前後左右に駆動して採尿ノズル18を尿の落下位置に移動させ、採尿ノズル18の先端の排泄物回収部20に尿を回収する。排泄物回収部20に回収された尿は、ポンプなどの排泄物搬送手段13によって検査セル14に搬送される。

【0034】検査セル14に収納された生体排泄物中の

生体成分濃度は、弾性表面波センサ15の入力交差指電極22から印加されたSAWの伝搬速度を出力交差指電極23で検出する。SAWは波の持つエネルギーが、表面からその波の波長レベルの範囲に局在しているため、圧電結晶22の表面に接する生体排泄物の状態がSAWの伝搬に強く影響する。SAWの伝搬速度変化を生体成分検出手段16で検出することで生体排泄物中の生体成分を検出することが出来る。

【0035】尿中の生体成分として塩分の検出を行う場合について説明する。排泄物搬送手段13によって検査セル14に塩分である塩素イオンやナトリウムイオンを含む尿を搬送し、入力交差指電極23に発振子や発振回路等からSAWを印加し、出力交差指電極24からSAWの伝搬速度を検出する。尿中の塩素イオンやナトリウムイオンの濃度が高くなるほど、圧電結晶22の表面を伝搬するSAWの伝搬速度に遅れが生じてくるため、生体成分検出手段16でSAWの伝搬速度変化を計測することで尿中の塩素イオンおよびナトリウムイオン濃度を検出することが出来る。

【0036】以上のように、この実施例によれば、生体排泄物中の生体成分は、弾性表面波センサ15による表面を伝搬する表面弾性波の伝搬変化から検出するため、緩衝液や試験紙などを検査の都度供給することが不要となる。

【0037】また、赤外線センサ21により排泄物の温度を検知して排泄物の落下位置を検知することで、使用者に無理な姿勢を強制することなく排泄物の採取をすることが出来、使用者の負担を軽減することができる。

【0038】(実施例2) 図2は、本発明の実施例2における生体成分検査装置に用いる弾性表面波センサの概略図を示すものである。

【0039】図2において、22は圧電結晶、23は圧電結晶22の一端に設けた入力交差指電極、24は圧電結晶22の他端に入力交差指電極23と組になるように設けた出力交差指電極、25は圧電結晶22の表面に蒸着した金属膜、26は入力交差指電極23と出力交差指電極24との間を被覆した排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜である。

【0040】上記構成により、金属膜25を蒸着した圧電結晶22の表面を伝搬する入力交差指電極23によるSAWの伝搬は、金属膜25により入力交差指電極23と出力交差指電極24とが短絡されているため、排泄物の導電率や温度などの影響を受けず、排泄物の機械的な影響のみを受けることになる。入力交差指電極23と出力交差指電極24との間を被覆した排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜26に排泄物中の生体成分が吸着されることにより、SAWの伝搬する領域に機械的な変化が起こるため、SAWの伝搬速度が変化する。SAWの伝搬速度の変化を生体成分検出手段で検出することで生体排泄物中の生体成分濃度を検出することが出来

る。

【0041】以上のように、生体成分吸着膜26には生体成分が特異的に吸着されるため、特異性を高くすることが出来、測定精度を向上することが出来る。

【0042】(実施例3)図3は、本発明の実施例3における生体成分検査装置に用いる弾性表面波センサの説明図を示すものである。

【0043】図3において、22は圧電結晶、23は圧電結晶22の一端に設けた2つの入力交差指電極、24は圧電結晶22の他端に入力交差指電極23と組になるように設けた2つの出力交差指電極、25は圧電結晶22の表面に蒸着した金属膜、26は1組の入力交差指電極23と出力交差指電極24との間を被覆した排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜である。

【0044】上記構成により、金属膜25を蒸着した圧電結晶22の表面を伝搬する入力交差指電極23によるSAWの伝搬は、金属膜26により入力交差指電極23と出力交差指電極24とが短絡されているため、排泄物の導電率や温度などの影響を受けず、排泄物の機械的な影響のみを受けることになる。また、粘性率や、粘弾性などによるSAW伝搬速度への影響は、入力交差指電極23と出力交差指電極24との間を排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜26により被覆した一方の交差指電極間と、生体成分吸着膜26により被覆しておらず、金属膜25の表面が露出している他方の交差指電極間との異なるSAW伝搬速度として現れる。排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜26により被覆した一方の交差指電極間には、排泄物中の生体成分が吸着されることにより、SAWの伝搬する領域に機械的変化が起こるため、SAWの伝搬速度が変化する。よって生体成分を吸着する生体成分吸着膜26を被覆した交差指電極間と、生体成分吸着膜26により被覆していない交差指電極間とのSAW伝搬速度変化の差分をとることで、粘性率や粘弾性の影響を取り除くことが出来る。

【0045】以上のように、この実施例によると、圧電結晶22の表面に蒸着した金属膜25を生体成分吸着膜26により被覆した交差指電極間と、金属膜25を生体成分吸着膜26により被覆していない交差指電極間とのSAWの伝搬速度変化を比較することで、排泄物中の粘性率や粘弾性の影響をなくすることが出来、測定精度を向上させることが出来る。

【0046】(実施例4)図4は、本発明の実施例4における生体成分検査装置の概略図を示すものである。

【0047】図4において、1は便器、2は便座、13は生体からの排泄物を回収する排泄物回収手段(図示せず)で回収した排泄物を検査セル14に搬送する排泄物搬送手段、14は成分検査を行う検査セル、16は受光部32で測定した反射光と回転ステージ30の回転角度から排泄物中の生体成分を検出する生体成分検出手段、17は温水洗浄便座本体、27は検査セル14に設けた

プリズムで、排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜28を表面に被覆した金、銀もしくは銅などよりなる金属膜29を蒸着している。30は検査セル14およびプリズム27を回転させる回転ステージ、31はプリズム27に光を照射する発光部、32はプリズム27に照射された光の反射光を測定する受光部である。排泄物回収手段は、実施例1の場合と同様に構成されている。

【0048】上記構成により、便座2に着座した状態で生体から排泄された尿や便などの生体排泄物の温度を赤外線センサ21で検出することにより排泄物の落下位置を検知する。モーター19によって採尿ノズル18を前後左右に駆動して採尿ノズル18を尿の落下位置に移動させ、採尿ノズル18の先端の排泄物回収部20に尿を回収する。排泄物回収部20に回収された尿は、ポンプなどの排泄物搬送手段13によって検査セル14に搬送される。

【0049】生体排泄物中の生体成分は、プリズム27の蒸着した金属膜29上に被覆した生体成分吸着膜28の表面に吸着される。また、発光部31からプリズム27に照射した光は、プリズム27を通して、プリズム27の表面に蒸着した金属膜29で反射され、反射光を受光部32で測定する。

【0050】金属膜29と生体成分吸着膜28の境界面で電子の疎密波であるSPRを励起する光の入射角度は、金属膜29に接する物質の物性及び厚さにより変化する。よって生体成分吸着膜28への生体成分の吸着量によって、SPRを励起する光の入射角度が変化する。SPRが励起される時、入射光のエネルギーが表面プラズマ(以下SPという)に移って、反射光が減衰されるため、回転ステージ30を回転させ、プリズム27に入射した光の反射率が最小になる回転角度を求めることで、生体成分濃度を検出することが出来る。

【0051】尿中の生体成分として尿蛋白の検出を行う場合について図5を用いて説明する。

【0052】図5において、33は尿中の蛋白質(以下アルブミンという)、34は糖、35は尿素などの尿成分で、生体成分吸着膜28としてはアルブミン抗体36を用いている。

【0053】排泄物搬送手段13によって検査セル14にアルブミン33や糖34を含む尿成分35が搬送される前(図5a参照)は、プリズム27に蒸着された金属膜29の表面には生体成分吸着膜28としてのアルブミン抗体36のみが存在する。

【0054】排泄物搬送手段13によって検査セル14にアルブミン33や糖34を含む尿成分35が搬送された後(図5b参照)は、アルブミン抗体36からなる生体成分吸着膜28にアルブミン33が特異的に吸着され、プリズム27に蒸着された金属膜29の表面には生体成分吸着膜28としてのアルブミン抗体36と吸着したアルブミン33が存在する。

【0055】金属膜29に接する表面の物性の変化により、SPRを励起する光の入射角度が変化し、回転ステージ30を回転させながら、プリズム27に入射した光の反射率が最小になる回転角度を求めることで、生体成分濃度を検出することが出来る。

【0056】なお、その他の糖、潜血、ウロビリノーゲンなどの生体成分を検出する場合、同様に、蛋白、潜血、ウロビリノーゲンなどの生体成分を特異的に吸着する膜をプリズム27に蒸着した金属膜29の表面に被覆し、生体成分の吸着による金属膜29表面の物性変化により、排泄物中の生体成分濃度を検出することが出来る。

【0057】以上のように、この実施例によれば、排泄物中の生体成分濃度をプリズム27に入射した光の反射率が最小になる回転角度から検出するため、緩衝液や試験紙などを検査の度に供給することが不要となる。また、生体成分吸着膜28には生体成分が特異的に吸着するため、特異性を高くすることが出来、測定精度を向上することが出来る。

【0058】(実施例5) 本発明の実施例5について、生体成分検査装置の概略を示す図6に基づいて説明する。

【0059】図6において、1は便器、2は便座、13は生体からの排泄物を回収する排泄物回収手段(図示せず)で回収した排泄物を検査セル14に搬送する排泄物搬送手段、14は成分検査を行う検査セル、16は受光部32で測定した反射光と回転ステージ30の回転角度から排泄物中の生体成分濃度を検出する生体成分検出手段、17は温水洗浄便座本体、27は検査セル14に設けたプリズムで、排泄物中の生体成分を吸着する生体成分吸着膜28を表面に被覆した金、銀もしくは銅などよりなる金属膜29を蒸着している。30は検査セル14およびプリズム27を回転させる回転ステージ、31はプリズム27に光を照射する発光部、32はプリズム27に照射された光の反射光を測定する受光部、37は生体成分を吸着する生体成分吸着膜28の組成溶液を貯溜する溶液タンクを有する膜被覆手段である。

【0060】排泄物回収手段は実施例1の場合と同様に構成されている。上記構成により、便座2に着座した状態で生体から排泄された尿や便などの生体排泄物の温度を赤外線センサ21で検出することにより、排泄物の落下位置を検知する、モータ19によって採尿ノズル18を前後左右に駆動して採尿ノズル18を尿の落下位置に移動させ、採尿ノズル18の先端の排泄物回収部20に尿を回収する。排泄物回収部20に回収された尿は、ポンプなどの排泄物搬送手段13によって検査セル14に搬送される。

【0061】生体排泄物中の生体成分は、プリズム27の蒸着した金属膜29上に被覆した生体成分吸着膜28の表面に吸着される。また、発光部31からプリズム2

7に照射した光は、プリズム27を通して、プリズム27の表面に蒸着した金属膜29で反射され、反射光を受光部32で測定する。

【0062】金属膜29と生体成分吸着膜28の境界面で電子の疎密波であるSPRを励起する光の入射角度は、金属膜29に接する物質の物性及び厚さにより変化する。よって生体成分吸着膜28への生体成分の吸着量によって、SPRを励起する光の入射角度が変化する。SPRが励起される時、入射光のエネルギーがSPに移って、反射光が減衰されるため、回転ステージ30を回転させ、プリズム27に入射した光の反射率が最小になる回転角度を求めることで、生体成分濃度を検出することが出来る。

【0063】また、時間が経過して金属膜29の表面の生体成分吸着膜28が剥がれるなどして、プリズム27を用いた生体成分検出センサが劣化した時には、膜被覆手段37が備えている溶液タンクに貯溜した生体成分吸着膜28の組成溶液にプリズム27を含浸させることで、金属膜29の表面に生体成分吸着膜28を被覆しなおすことが出来る。

【0064】尿中の生体成分として尿糖の検出を行う場合について説明する。この場合は、生体成分吸着膜28としてホウ酸膜を用いる。

【0065】排泄物搬送手段13によって検査セル14にアルブミンや糖を含む尿成分が搬送される前は、プリズム27に蒸着された金属膜29の表面には生体成分吸着膜28としてのホウ酸膜のみが存在する。

【0066】排泄物搬送手段13によって検査セル14にアルブミンや糖を含む尿成分が搬送された後は、ホウ酸膜からなる生体成分吸着膜28に糖が特異的に吸着し、プリズム27に蒸着された金属膜29の表面には生体成分吸着膜28としてのホウ酸膜と吸着した糖とが存在する。

【0067】金属膜29に接する表面の物性の変化により、SPRを励起する光の入射角度が変化し、回転ステージ30を回転させながら、プリズム27に入射した光の反射率が最小になる回転角度を求めることで、生体成分濃度を検出することが出来る。

【0068】なお、その他の蛋白、潜血、ウロビリノーゲンなどの生体成分を検出する場合、同様に、蛋白、潜血、ウロビリノーゲンなどの生体成分を特異的に吸着する膜をプリズム27に蒸着した金属膜29の表面に被覆し、生体成分の吸着による金属膜29表面の物性変化により、排泄物中の生体成分を検出することが出来る。

【0069】なお、その他の生体成分についても、実施例1の場合と同様である。以上のように、この実施例によると、時間が経過して、プリズムに蒸着した金属膜29の表面の生体成分吸着膜28が剥がれるなどしてプリズム27を用いた生体成分検出センサが劣化した時に、膜被覆手段37によって生体成分を特異的に吸着する生

体成分吸着膜 28 を被覆し直すため、生体成分検出センサの使用回数を増加させることができ、長期にわたる使用を可能とすることができる。

【0070】

【発明の効果】本発明の生体成分検査装置は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【００７１】（１）生体排泄物中の生体成分を、弾性表面波センサによる表面を伝搬する表面弾性波の伝搬変化から検出するため、緩衝液や試験紙などを検査の度に供給することが不要となる。

【0072】(2) 生体成分吸着膜には生体成分が特異的に吸着するため、特異性を高くすることが出来、測定精度を向上することが出来る。

【0073】(3) 圧電結晶の表面に蒸着した金属膜の表面を生体成分吸着膜により被覆した交差指電極間と、金属膜の表面を生体成分吸着膜により被覆していない交差指電極間との表面弾性波の伝搬速度変化を比較することで、排泄物中の粘性率や粘弾性の影響をなくすことが出来、測定精度を向上させることが出来る。

【0074】(4) 排泄物中の生体成分濃度をプリズムに入射した光の反射率が最小になる回転角度から検出するため、緩衝液や試験紙などの検査の度に供給することが不要となる。

【００７５】（５）時間が経過して、金属膜表面の生体成分吸着膜が剥がれるなどして生体成分検出センサが劣化した時に、膜被覆手段によって生体成分吸着膜を被覆し直せるため、生体成分検出センサの使用回数を増加させることができ、長期にわたる使用を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における生体成分検査装置の概略図

【図2】（a）本発明の実施例2における生体成分検査装置に用いる弾性表面波センサの上面図

(b) 図2 (a) のA-A線断面図

【図3】本発明の実施例3における生体成分検査装置に用いる弾性表面波センサの説明図

【図4】本発明の実施例4における生体成分検査装置の概略図

【図5】（a），（b）は同実施例の動作を説明する模式図

【図6】本発明の実施例5における生体成分検査装置の概略図

【図7】従来の生体成分検査装置の概略図

【符号の説明】

1.3 排泄物搬送手段

14 検査セル

15 弾性表面波センサ

16 生体成分検出手段

22 圧電結晶

23 入力交差指電極

24 出力交差指電極

25, 29 金属膜

26, 28 生体成分吸着膜

27 プリズム

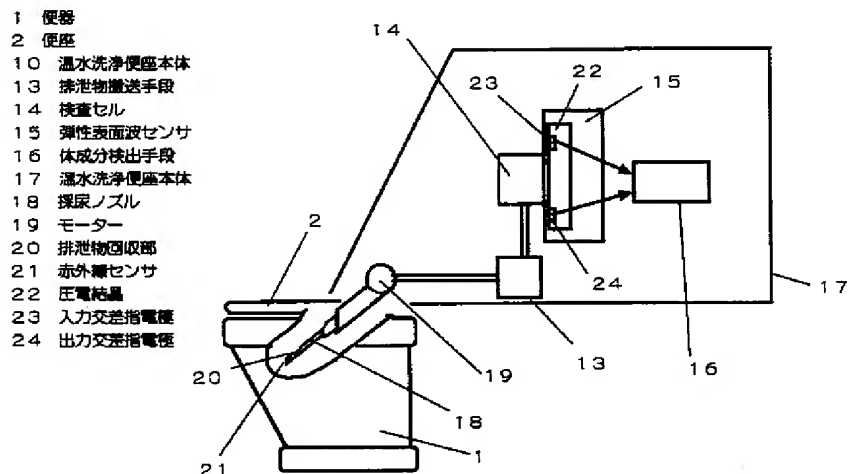
30 回転ステージ

31 発光部

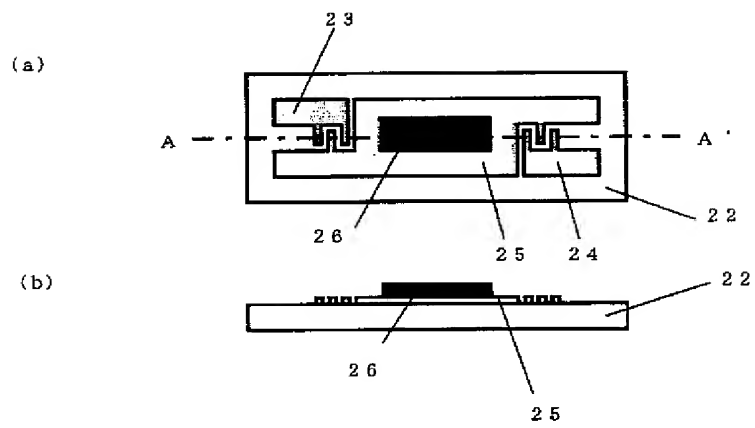
32 受光部

30 37 膜被覆手段

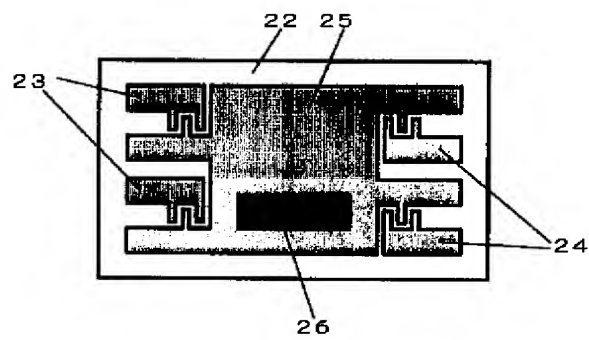
【図 1】



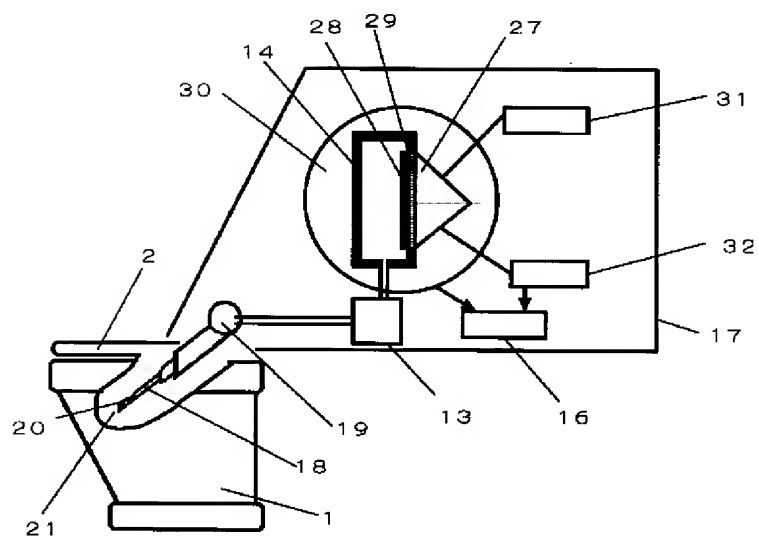
【図2】



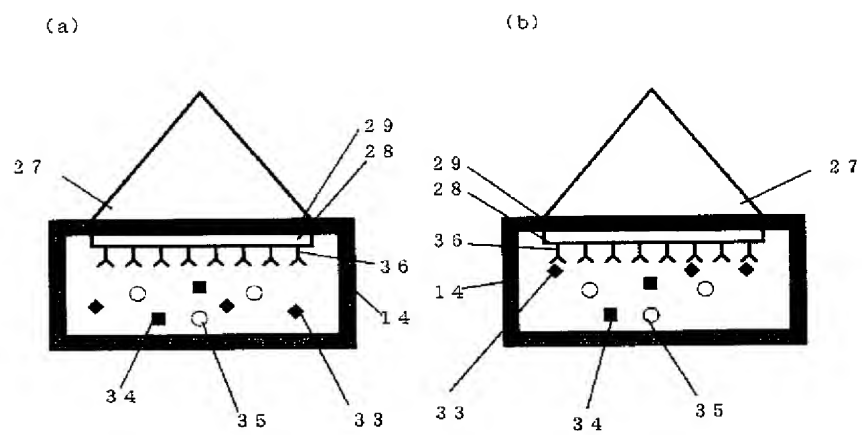
【図3】



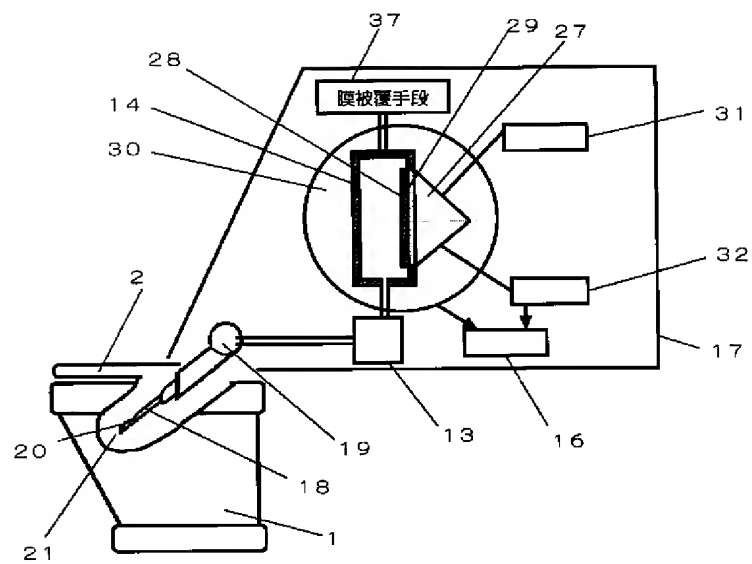
【図4】



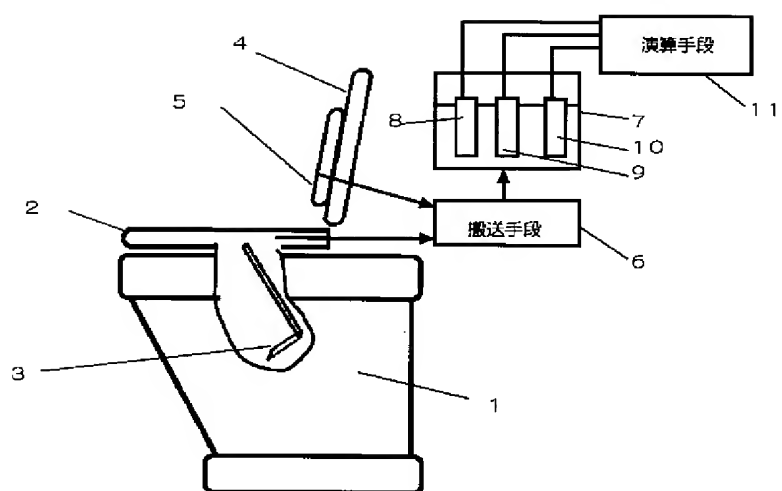
【図5】



【図6】



【図7】



PAT-NO: JP409325134A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09325134 A
TITLE: BIOLOGICAL
COMPONENT
INSPECTION DEVICE
PUBN-DATE: December 16, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKANISHI, KEIKO	
TANAKA, EIICHI	
MATSUNAKA, MASAHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/ A

APPL-NO: JP08142499
APPL-DATE: June 5, 1996

INT-CL (IPC): G01N029/ 18 , G01N033/ 483 ,
G01N033/ 493 , G01N033/ 48

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve inspection precision by providing a surface acoustic wave(SAW) sensor on an inspection cell storing a biological egesta, and, detecting organic components in the egesta based on changes in the propagation velocity of the SAW wave of the sensor.

SOLUTION: In the state seated on a seat 2, the temperature of biological egesta such as urine discharged from a living body is detected with an infrared sensor 21, and a drop position of the egesta is sensed. A urine collection nozzle 18 is moved by a motor 19 to the drop position of urine, for recovering the urine in an egesta recovering part 20 at the tip of the nozzle 18, and transported to an inspection cell 14 with an egesta transportation means 13 such as a pump. For detecting organic component concentration in the egesta housed in the cell 14, the propagation speed of SAW applied from an input interdigital electrode 23 of an SAW sensor 15 is detected with an output interdigital electrode 24. The state of egesta contacting to the surface of a piezoelectric crystal 22 strongly affects SAW

propagation, so, changes in SAW propagation speed is detected with a organic component detecting means 16, for detection of organic components in the egesta.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO